



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 42 28 230 A 1

(51) Int. Cl. 5:

F 16 D 3/223

DE 42 28 230 A 1

(21) Aktenzeichen: P 42 28 230.6
 (22) Anmeldetag: 25. 8. 92
 (43) Offenlegungstag: 4. 3. 93

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

27.08.91 US 750404

(71) Anmelder:

Dana Corp., Toledo, Ohio, US

(74) Vertreter:

Berendt, T., Dipl.-Chem. Dr.; Leyh, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Hering, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000
München

(72) Erfinder:

Warnke, James W.; Ingalsbe, Steven L., Toledo,
Ohio, US

(54) Universalgelenk

(57) Die Erfindung betrifft ein Universalgelenk mit konstanter Geschwindigkeit, das mit Quernuten versehen ist. Das Gelenk hat einen inneren Laufring mit einer Mehrzahl von Nuten, die in seiner äußeren Oberfläche ausgebildet sind, sowie einen äußeren Laufring mit einer Mehrzahl von Nuten, die in seiner inneren Oberfläche ausgebildet sind. Bei jedem Paar zugeordneter innerer und äußerer Laufringnuten ist die innere Laufringnut in einer Richtung relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt, während die äußere Laufringnut in entgegengesetzter Richtung geneigt ist. Eine Kugel ist in jeder der zugeordneten inneren und äußeren Laufringnuten vorgesehen, um eine Antriebsverbindung zwischen dem inneren und dem äußeren Laufring zu schaffen. Ein Käfig ist vorgesehen, um die Kugeln in den Nuten zu halten. In einer ersten Ausführungsform sind zusammenwirkende sphärische Oberflächen an der inneren Oberfläche des äußeren Laufringes und an der äußeren Oberfläche des Käfigs ausgebildet. Der Eingriff dieser sphärischen Oberflächen verhindert, daß das Zentrum des Gelenkes sich im Betrieb axial verschieben kann. In einer zweiten Ausführungsform sind zusammenpassende sphärische Oberflächen an der inneren Oberfläche des Käfigs und der äußeren Oberfläche des inneren Laufringes für denselben Zweck ausgebildet.

DE 42 28 230 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Universalgelenk und insbesondere ein Universalgelenk mit konstanter Geschwindigkeit.

Ein Universalgelenk ist ein mechanisches Kupplungsgerät, das eine drehbare Antriebsverbindung zwischen zwei drehbaren Wellen ermöglicht, wobei diese Wellen jedoch einen Winkel zueinander bilden können. Universalgelenke werden üblicherweise im Antriebszug von Fahrzeugen verwendet. Beispielsweise wird ein Universalgelenk verwendet, um einen drehbaren Antrieb zwischen einer drehbaren Welle, die von einem Fahrzeugmotor angetrieben wird und einer Eingangswelle zu schaffen, die mit der Fahrzeughülse verbunden ist. Dies ist erforderlich, weil die Antriebswelle und die Achsen-eingangswelle nicht oder nur selten miteinander fluchten. Um trotzdem einen drehbaren Antrieb zu schaffen, ist zwischen beiden ein Universalgelenk eingebaut.

Universalgelenke werden gewöhnlich nach ihren Betriebscharakteristiken klassifiziert. Eine wesentliche Betriebscharakteristik bezieht sich auf die relativen Winkelgeschwindigkeiten der zwei miteinander verbundenen Wellen. Bei einem Universalgelenk vom Typ mit konstanter Geschwindigkeit sind die momentanen Winkelgeschwindigkeiten der beiden Wellen stets gleich, unabhängig vom Drehwinkel. Bei einem Universalgelenk vom Typ der nicht konstanten Geschwindigkeit variieren die momentanen Winkelgeschwindigkeiten der beiden Wellen mit dem Drehwinkel (obwohl die durchschnittlichen Winkelgeschwindigkeiten für einen vollständigen Umdrehung gleich sind).

Ein typisches Universalgelenk mit konstanter Geschwindigkeit hat einen zylindrischen inneren Laufring, der mit einer der Wellen verbunden ist und einen hohlen zylindrischen äußeren Laufring, der mit der anderen Welle verbunden ist. Die Außenfläche des inneren Rings und die Innenfläche des äußeren Rings haben entsprechende Mehrzahlen von Nuten. Die Nuten verlaufen linear und haben allgemein einen halbkreisförmigen Querschnitt. Jede Nut in der äußeren Fläche des inneren Laufringes ist einer entsprechenden Nut in der inneren Fläche des äußeren Laufringes zugeordnet. Eine Kugel ist in jedem der einander zugeordneten Paaren von Nuten angeordnet. Die Kugeln schaffen eine Antriebsverbindung zwischen den inneren und äußeren Laufringen. Ein ringförmiger Käfig ist zwischen dem inneren und äußeren Laufring angeordnet um die Kugeln in den Nuten zu halten. Der Käfig ist mit einer Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandeten Öffnungen für diesen Zweck versehen. In einer Ausführungsform einer mit Kugeln und Käfig versehenen Gelenkverbindung für konstante Geschwindigkeit sind die Nuten in der Außenfläche des inneren Laufringes so ausgerichtet, daß sie abwechselnd relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt sind. In gleicher Weise sind die Nuten in der Innenfläche des äußeren Laufringes abwechselnd relativ zur Drehachse der Gelenkverbindung geneigt. Für jedes Paar zugeordneter innerer und äußerer Laufringnuten ist die innere Laufringnut in einer Richtung relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt während die äußere Laufringnut in entgegengesetzter Richtung geneigt angeordnet ist. Diese Ausführungsform der Gelenkverbindung wird allgemein als Quernut-Gelenkverbindung bezeichnet.

Bekannte Quernut-Gelenke erlauben eine relative axiale Bewegung zwischen dem inneren Laufring und dem Käfig und ebenso zwischen dem Käfig und dem

äußeren Laufring. Das Zentrum des Gelenkes (das durch den Schnittpunkt der Drehachsen der beiden Wellen definiert ist) kann sich daher während des Betriebes axial bewegen. Da kein körperlicher Eingriff zwischen dem inneren Laufring und dem Käfig oder zwischen dem Käfig und dem äußeren Laufring besteht, haben Quernut-Gelenke sich als gut geeignet gezeigt für Anwendungsfälle mit hohen Drehzahlen.

In einigen Anwendungsfällen für Universalgelenke wird jedoch ein festes oder fixiertes Zentrum gefordert, d. h. ein Gelenk, bei welchem der Schnittpunkt der Drehachse der beiden Wellen sich im Betrieb nicht axial bewegen kann. Obwohl Ausführungsformen von Universalgelenken mit konstanter Geschwindigkeit aber ohne Quernut bekannt sind, die feste Zentren haben, haben sich diese als nicht geeignet gezeigt für hohe Drehzahlen. Bei anderen Ausführungsformen ohne Quernut, die für hohe Drehzahlen verwendet wurden, wurde gefunden, daß es unzweckmäßig und unwirtschaftlich ist, zwei verschiedene Typen von Gelenkverbindungen herzustellen, nämlich Ausführungsformen mit Quernut (die eine axiale Bewegung des Gelenkzentrums erlaubt) und eine Ausführungsform ohne Quernut (die eine solche axiale Bewegung verhindert).

Es ist daher erwünscht, eine Ausführungsform einer Gelenkverbindung mit konstanter Geschwindigkeit mit Quernut zu schaffen, die so hergestellt werden kann, daß sie einfach zur Verwendung entweder mit einem festen Zentrum oder einem axial beweglichen Zentrum geeignet ist.

Die Erfindung befaßt sich somit mit einem Universalgelenk mit konstanter Geschwindigkeit mit Quernuten. Das Gelenk umfaßt einen inneren Laufring mit einer Mehrzahl von Nuten, die in einer Außenfläche des Ringes ausgebildet sind und mit einem äußeren Laufring, der eine Mehrzahl von Nuten in einer Innenfläche hat. Die Nuten in der Außenfläche des inneren Laufringes sind so ausgerichtet, daß sie abwechselnd relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt sind. In gleicher Weise sind die Nuten in der Innenfläche des äußeren Laufringes alternativ relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt. Bei jedem Paar zugeordneter innerer und äußerer Laufringnuten ist die innere Laufringnut in einer Richtung relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt, während die äußere Laufringnut in entgegengesetzter Richtung geneigt ist. Eine Kugel ist in jeder der zugeordneten inneren und äußeren Laufringnuten angeordnet, um eine Antriebsverbindung zwischen dem inneren und äußeren Laufring zu schaffen. Ein Käfig ist vorgesehen, um die Kugeln in den Nuten zu halten. Einrichtungen sind vorgesehen, um zu verhindern, daß der innere Laufring, der Käfig und der äußere Laufring sich axial relativ zueinander während des Betriebes bewegen. In einer ersten Ausführungsform umfassen diese Einrichtungen zusammenwirkende sphärische Oberflächen, die an der inneren Oberfläche des äußeren Laufringes und der äußeren Oberfläche des Käfigs ausgebildet sind. Der Eingriff dieser sphärischen Oberflächen ermöglicht es, daß sich der Käfig relativ zum äußeren Laufring während des Betriebes dreht, wobei jedoch eine axiale Bewegung relativ zum letzteren verhindert wird. Wegen der sich kreuzenden Ausrichtung der Nuten in den inneren und äußeren Laufringen, ist auch der innere Laufring daran gehindert, sich axial relativ zum Käfig und zum äußeren Laufring zu verschieben. In einer zweiten Ausführungsform umfassen diese Einrichtungen zusammenwirkende sphärische Oberflächen an der inneren Oberfläche des Käfigs und der äußeren Oberfläche des inneren Laufrin-

ges.

Beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert, in der

Fig. 1 in auseinandergezogener Darstellung ein Universalgelenk nach der Erfindung zeigt.

Fig. 2 zeigt das Gelenk nach Fig. 1 im Schnitt.

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Universalgelenkes mit konstanter Geschwindigkeit in einem Schnitt ähnlich Fig. 2.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Universalgelenk 10 mit konstanter Geschwindigkeit nach der Erfindung dargestellt. Das Gelenk 10 hat einen inneren Laufring 11, der allgemein hohl ist und eine zylindrische Gestalt hat. Der innere Laufring 11 hat eine zentrale keilverzahnte Bohrung 12. Die keilverzahnte Bohrung 12 erlaubt es, eine nicht gezeigte Welle einzusetzen zur Drehung mit dem inneren Laufring 11 um eine Achse, wie an sich bekannt ist.

Der innere Laufring 11 hat eine äußere Oberfläche 13, die allgemein zylindrische Gestalt hat, die jedoch längs der Drehachse leicht gekrümmkt ist. Eine Mehrzahl von Nuten 14 ist in der äußeren Oberfläche 13 des inneren Laufringes 11 ausgebildet. In der dargestellten Ausführungsform sind sechs solcher Nuten 14 in der äußeren Oberfläche 13 des inneren Laufringes 11 ausgebildet. Die Nuten 14 verlaufen linear und haben allgemein halbkreisförmigen Querschnitt. Die Nuten 14 in der Außenfläche 13 des inneren Laufringes 11 sind so ausgerichtet, daß sie abwechselnd relativ zur Drehachse des Gelenkes 10 geneigt oder schräg verlaufen.

Das Gelenk 10 hat ferner einen äußeren Laufring 15, der ebenfalls allgemeine hohlyzylindrische Form hat. Der äußere Laufring 15 kann mit Einrichtungen versehen sein, um ihn mit einer nicht gezeigten Welle zu verbinden zur Drehung um die Drehachse, wie an sich bekannt. Alternativ kann der äußere Laufring 15 integral mit dieser Welle ausgebildet sein. Der äußere Laufring 15 hat eine innere Oberfläche 16, die allgemein zylindrische Gestalt hat, die jedoch relativ zur Achse der Drehung leicht gekrümmkt ist. Die innere Oberfläche 16 des äußeren Laufringes 15 ist ferner mit einem allgemein sphärischen Abschnitt 17 versehen, dessen Zweck noch erläutert wird. Eine Mehrzahl von Nuten 18 ist in der inneren Oberfläche 16 des äußeren Laufringes 15 ausgebildet. Die Anzahl der Nuten 18 ist dieselbe wie die Anzahl der Nuten 14, die in der äußeren Oberfläche 13 des inneren Laufringes 11 ausgebildet ist. Wie bei den Nuten 14 verlaufen die Nuten 18 im äußeren Laufring linear und haben allgemein halbkreisförmigen Querschnitt. Die Nuten 18 in der inneren Oberfläche 16 des äußeren Laufringes 15 sind so ausgerichtet, daß sie abwechselnd relativ zur Drehachse des Gelenkes 10 geneigt oder schräg verlaufen. Jede der Nuten 18 ist einer entsprechenden Nut 14 zugeordnet. Für jedes Paar zugeordneter innerer und äußerer Nuten 14 und 18 ist die innere Nut 14 in einer Richtung relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt, während die äußere Nut 18 in entgegengesetzter Richtung geneigt ist.

Eine Mehrzahl von Kugeln 20 ist vorgesehen, um eine Antriebsverbindung zwischen dem inneren Laufring 11 und dem äußeren Laufring 15 zu schaffen. Eine Kugel 20 ist vorgesehen für jedes Paar zugeordneter innerer und äußerer Nuten 14 und 18. Wie Fig. 2 zeigt, erstreckt sich jede Kugel 20 in beide Nuten, d.h. in die innere Laufringnut 14 und die äußere Laufringnut 18. Wenn somit der innere Laufring 11 um die Drehachse gedreht wird, so rotiert der äußere Laufring 15 mit. Ein Käfig 21 ist

vorgesehen, um die Kugeln 20 in den Nuten 14 und 18 zu halten. Der Käfig 21 ist allgemein hohl und hat zylindrische Gestalt mit einer Mehrzahl von Öffnungen 22 in seinem Umfang. Eine Kugel 20 ist in jeder der Öffnungen oder Ausnehmungen 22 angeordnet. Der Käfig 21 hält somit die Kugeln 20 in den Nuten 14 und 18 während des Betriebs.

Der Käfig 21 hat eine sphärische äußere Oberfläche 23. Die sphärische äußere Oberfläche 23 des Käfigs 21 ist so bemessen, daß sie dem sphärischen Abschnitt 17 der inneren Oberfläche 16 des äußeren Laufrings 15 räumlich angepaßt ist, jedoch etwas kleiner im Durchmesser. Wenn somit das Gelenk 10 zusammengebaut ist, wie in Fig. 2 gezeigt ist, steht die sphärische äußere Oberfläche 23 des Käfigs 21 in Eingriff mit dem sphärischen Teil 17 der inneren Oberfläche 16 des äußeren Laufrings 15. Der Käfig 21 kann somit relativ zum äußeren Laufring 15 während des Betriebes rotieren, er kann sich jedoch nicht axial relativ zu diesem bewegen. Wegen der sich kreuzenden Ausrichtung der Nuten 14 und 18 und der darin angeordneten Kugeln 20, kann sich auch der innere Laufring 11 nicht axial relativ zum Käfig 21 und zum äußeren Laufring 15 verschieben. Der innere Laufring 11, der Käfig 21 und der äußere Laufring 15 sind somit alle axial in ihre Position relativ zueinander während des Betriebes fixiert.

In Fig. 3 ist eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gelenkes 30 dargestellt. Das Gelenk 30 hat einen inneren Laufring 31, der allgemein hohl ist und zylindrische Gestalt hat. Der innere Laufring 31 hat eine zentrale keilverzahnte Bohrung 32. Die keilverzahnte Bohrung 32 erlaubt es, eine nicht gezeigte Welle einzusetzen zur Drehung mit dem inneren Laufring 31 um eine Achse, wie an sich bekannt ist.

Der innere Laufring 31 hat eine äußere Oberfläche 33, die allgemein zylindrische Gestalt hat, jedoch längs der Drehachse etwas gekrümmkt ist. Die äußere Oberfläche 33 des inneren Laufringes 31 hat ferner einen allgemein sphärischen Abschnitt 34, dessen Zweck noch erläutert wird. Eine Mehrzahl von Nuten 35 ist in der äußeren Oberfläche 33 des inneren Laufringes 31 ausgebildet. In der dargestellten Ausführungsform sind sechs solcher Nuten 35 in der Außenfläche 33 des inneren Laufringes 31 ausgebildet. Die Nuten 35 verlaufen linear und haben allgemein halbkreisförmigen Querschnitt. Die Nuten 35 in der Außenfläche 33 des inneren Laufringes 31 sind so ausgerichtet, daß sie abwechselnd relativ zur Drehachse des Gelenkes 30 geneigt oder schräg angeordnet sind.

Das Gelenk 30 hat ferner einen äußeren Laufring 36, der ebenfalls allgemein hohl ist und eine zylindrische Gestalt hat. Der äußere Laufring 36 kann Mittel zur Verbindung mit einer nicht gezeigten Welle haben zur Drehung um die Drehachse wie an sich bekannt. Alternativ kann der äußere Laufring 36 integral mit der Welle ausgebildet sein. Der äußere Laufring 36 hat eine innere Oberfläche 37, die allgemein zylindrisch ausgebildet ist, jedoch relativ zur Drehachse etwas gekrümmkt ist.

Eine Mehrzahl von Nuten 38 ist in der inneren Oberfläche 37 des äußeren Laufringes 36 ausgebildet. Die Anzahl der Nuten 38 ist dieselbe wie die Anzahl der Nuten 35 in der Außenfläche 33 des inneren Laufringes 31. Wie bei den Nuten 35 verlaufen die äußeren Nuten 38 linear und haben einen allgemein halbkreisförmigen Querschnitt. Die Nuten 38 in der inneren Oberfläche 37 des äußeren Laufringes 36 sind so ausgerichtet, daß sie abwechselnd relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt oder schräg angeordnet sind. Jede der äußeren Laufringnuten 38 ist einer entsprechenden inneren

Laufringnut 35 zugeordnet. Bei jedem Paar zugeordneter innerer und äußerer Laufringnuten 35 und 38 ist die innere Nut 35 in einer Richtung relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt, während die äußere Nut 38 in entgegengesetzter Richtung geneigt ist.

Eine Mehrzahl von Kugeln 40 ist vorgesehen, um eine Antriebsverbindung zwischen dem inneren Laufring 31 und dem äußeren Laufring 36 zu schaffen. Eine Kugel 40 ist für jedes Paar zugeordneter innerer und äußerer Laufringnuten 35 und 38 vorgesehen. Wie Fig. 3 zeigt, erstreckt sich jede Kugel 40 sowohl in die innere Nut 35 als auch in die äußere Nut 38. Wenn somit der innere Laufring 31 um die Drehachse gedreht wird, rotiert der äußere Laufring 36 mit. Ein Käfig 41 ist vorgesehen, um die Kugeln 40 in den Nuten 35 und 38 zu halten. Der Käfig 41 ist allgemein hohl und von zylindrischer Gestalt mit einer Mehrzahl von Öffnungen 42 in seinem Umfang. Eine Kugel 40 ist in jeder der Öffnungen 42 angeordnet. Der Käfig 41 hält somit die Kugeln 40 in den Nuten 35 und 38 während des Betriebs.

Der Käfig 41 hat eine sphärische innere Oberfläche 43. Die sphärische innere Oberfläche 43 des Käfigs 41 ist so bemessen, daß sie formmäßig dem sphärischen Abschnitt 34 der äußeren Oberfläche 33 des inneren Laufringes 31 angepaßt ist, jedoch etwas größer im Durchmesser. Wenn somit das Gelenk 30 zusammengebaut ist, wie in Fig. 3 dargestellt, steht die sphärische innere Oberfläche 43 des Käfigs 41 in Eingriff mit dem sphärischen Abschnitt 34 der äußeren Oberfläche 33 des inneren Laufringes 31. Demzufolge kann der Käfig 41 relativ zum inneren Laufring 31 im Betrieb rotieren, er ist jedoch daran gehindert, sich axial relativ zu diesem zu bewegen. Wegen der sich kreuzenden Ausrichtung der Nuten 35 und 38 und der darin angeordneten Kugeln 40 kann sich auch der äußere Laufring 36 nicht axial relativ zum Käfig 41 und zum inneren Laufring 31 verschieben. Der innere Laufring 31, der Käfig 41 und der äußere Laufring 36 sind somit alle axial in ihrer Position relativ zueinander während des Betriebes fixiert.

Beide vorbeschriebenen Ausführungsformen nach der Erfindung sind Gelenke mit festem oder fixiertem Zentrum insofern, als sich die Zentren dieser Gelenke während des Betriebes nicht axial verschieben können. In der ersten Ausführungsform (in den Fig. 1 und 2 dargestellt) wird dies bewirkt durch den Eingriff der sphärischen Flächen 17 und 23, die am äußeren Laufring 15 und am Käfig 21 entsprechend ausgebildet sind. In der zweiten Ausführungsform (Fig. 3) wird dies erreicht durch das Zusammenwirken der sphärischen Flächen 34 und 43, die am inneren Laufring 31 und am Käfig 41 entsprechend ausgebildet sind. Wenn somit die beiden Gelenke 10 und 30 hergestellt und zusammengebaut sind, wie dargestellt, arbeiten sie nicht wie konventionelle Gelenke mit Kreuznuten, d. h. eine axiale Bewegung des Zentrums des Gelenkes ist nicht möglich.

Jedoch wegen des erfundungsgemäßen Aufbaus dieser Gelenke 10 und 30 kann das Herstellungsverfahren schnell und leicht geändert werden, um ein konventionelles Gelenk mit Quernuten herzustellen, das eine axiale Verschiebung des Zentrums des Gelenkes ermöglicht. Bei der ersten Ausführungsform (Fig. 1 und 2) kann dies erreicht werden einfach indem der sphärische Oberflächenabschnitt 17 an der inneren Oberfläche 16 des äußeren Laufringes 15 nicht bearbeitet wird. Statt dessen kann die innere Oberfläche 16 des äußeren Laufringes 15 so ausgedehnt oder ausgeführt werden, daß sie nicht in Eingriff mit dem Käfig 21 tritt. Indem dieser sphärischen Oberflächenabschnitt 17 nicht vorgesehen

wird, liegt kein Eingriff zwischen dem äußeren Laufring 15 und dem Käfig 21 vor, der die axiale Bewegung zwischen beiden verhindern würde. Das modifizierte Gelenk 10 arbeitet dann als typisches Gelenk mit Quernut,

5 bei dem eine axiale Bewegung seines Zentrums ermöglicht ist. In der zweiten Ausführungsform (Fig. 3) wird dasselbe Ergebnis erreicht einfach indem der sphärische Oberflächenabschnitt 34 an der Außenfläche 33 des inneren Laufringes 31 nicht bearbeitet bzw. nicht vorgesehen wird.

Es können daher dieselben Maschinen und derselbe Herstellungsprozeß benutzt werden zur Herstellung der Gelenke 10 oder 30 sowohl in der Ausführungsform mit fixiertem Zentrum als auch für die Ausführungsform 15 mit axial beweglichem Zentrum. Der einzige Unterschied bei der Herstellung dieser zwei verschiedenen Ausführungsformen besteht darin ob die sphärische Oberfläche 17 am äußeren Laufring 15 der ersten Ausführungsform bzw. die sphärische Oberfläche 34 am inneren Laufring 31 der zweiten Ausführungsform ausgebildet wird oder nicht. Die Herstellung solcher sphärischen Oberflächen 17 und 34 ist eine relativ einfache Aufgabe, die mittels bekannter Fräsen- und Schleifmaschinen ausgeführt werden kann. Dies insbesondere deswegen, weil die zugeordneten Toleranzen am Basisaufbau des inneren und des äußeren Laufringes relativ groß sind.

Die Ausbildung der Nuten in dem inneren und dem äußeren Laufring ist jedoch von Bedeutung. Weil es die 30 Nuten der beiden Laufringe sind, die in Eingriff mit den Kugeln stehen, um die Antriebsverbindung durch das Gelenk übertragen zu können. Diese Nuten werden daher relativ genau im inneren und äußeren Laufring durch Fräsen, Räumen oder ähnliche Methoden ausgebildet. Wegen der hier erforderlichen engeren Toleranzen können die erforderlichen Maschinen zur Herstellung von geneigten Nuten (zur Herstellung eines Gelenkes, das eine axiale Bewegung des Zentrums erlaubt) nicht so ohne weiteres ersetzt werden durch Maschinen 35 zur Herstellung von axial ausgerichteten Nuten (zur Herstellung eines Gelenkes mit festem Zentrum).

Wie oben erwähnt, ist es eine relativ einfache Sache, den Bearbeitungsprozeß zu verändern, um entweder die sphärischen Oberflächenabschnitte 17 und 34 herzustellen oder nicht. Wenn die sphärischen Oberflächen 17 und 34 vorgesehen sind, arbeitet das Gelenk 10 oder 30 als Gelenk mit festem Zentrum. Wenn die sphärischen Oberflächenteile 17 oder 34 dagegen weggelassen werden, arbeitet das Gelenk 10 oder 30 als konventionelles Gelenk mit Quernuten, das eine axiale Bewegung des Zentrums zuläßt. Ein wichtiges Merkmal der Erfindung liegt daher darin, daß die Nuten für die Kugeln an genau denselben Stellen ausgebildet werden unter Verwendung genau derselben Maschinerie sowohl für die Ausführungsform mit festem Zentrum als auch für die Ausführungsform mit axial beweglichem Zentrum. Diese Flexibilität bei der Herstellung der Gelenke 10 und 30 ermöglicht eine beträchtliche Reduzierung von Zeit und Kosten bei der Herstellung dieser beiden Ausführungsformen.

Patentansprüche

1. Universalgelenk mit konstanter Geschwindigkeit zur Drehung um eine Achse, gekennzeichnet durch
65 einen hohen äußeren Laufring mit einer Mehrzahl von Nuten, die in einer inneren Oberfläche des

Laufringes ausgebildet sind, daß ferner die Nuten im äußeren Laufring abwechselnd relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt angeordnet sind; einen inneren Laufring, der im äußeren Laufring angeordnet ist und eine Mehrzahl von Nuten aufweist, die in seiner äußeren Oberfläche ausgebildet sind, daß die Nuten im inneren Laufring alternierend relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt angeordnet sind, daß jede Nut des inneren Laufringes einer Nut des äußeren Laufringes zugeordnet ist, daß ferner zugeordnete innere und äußere Laufringnuten in entgegengesetzten Richtungen relativ zur Drehachse des Gelenkes geneigt angeordnet sind;

daß eine Kugel in jedem der zugeordneten Paare von inneren und äußeren Laufringnuten angeordnet ist;

daß ein hohler Käfig zwischen dem inneren und äußeren Laufring angeordnet ist, der Öffnungen hat zur Aufnahme von jeder der Kugeln in den inneren und äußeren Laufringnuten;

und daß Einrichtungen an dem Käfig und einem Laufring eines Paares aus einem inneren und äußeren Laufring vorgesehen sind, um zu verhindern, daß der Käfig axial relativ zum inneren und äußeren Laufring bewegt.

2. Universalgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zur Verhinderung einer axialen Bewegung des Käfigs relativ zum inneren und äußeren Laufring zusammenwirkende sphärische Oberflächen aufweist, die am Käfig und an einem Laufring des Paares ausgebildet sind.

3. Universalgelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die sphärischen Oberflächen an einer inneren Oberfläche des Käfigs und an einer äußeren Oberfläche des inneren Laufringes ausgebildet sind.

4. Universalgelenk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die sphärischen Oberflächen an einer äußeren Oberfläche des Käfigs und an einer inneren Oberfläche des äußeren Laufringes ausgebildet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

